

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-138636  
(43)Date of publication of application : 27.05.1997

(51)Int.Cl. G09B 9/00  
G01D 7/00  
G05B 23/02  
G05B 23/02  
G05E 17/00

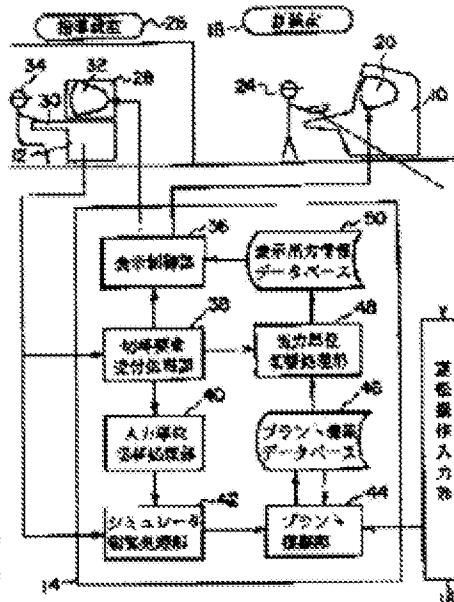
(21)Application number : 07-295064 (71)Applicant : HITACHI LTD  
HITACHI INF & CONTROL SYST INC  
(22)Date of filing : 14.11.1995 (72)Inventor : KUROSAWA HIROMITSU  
MAEDA AKIHIKO

#### (54) DISPLAY DEVICE AND SIMULATOR

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To arbitrarily change over the displaying of units from one unit system to another unit system.

**SOLUTION:** When a display by a conventional unit system is instructed by the operation of an instructor 34, data of the plant information area and unit area of a plant information database 46 are selected and images conforming to the selected data are displayed on CRT display parts 20, 32. At this time, an operator can perform an operation and a learning in units conforming to the conventional unit system. Next, when the display by an international unit system is instructed by the instructor 34, data of the posttransformation plant data area and the posttransformation area data of the plant information database 46 are selected by an output unit changeover processing part 48 and images conforming to the selected data are displayed on the CRT display parts 20, 32. At this time, the operator 24 can perform the operation and the learning in units conforming to the international unit system.



## **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 22.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 08.04.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(10) 日本国特許庁 (JP)

## 02 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-138636

(63) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl.*	類別記号	序内整理番号	P 1	技術表示箇所
G 09 B 9/00			G 09 B 9/00	B
G 01 D 7/00	3 0 1		G 01 D 7/00	3 0 1 M
G 05 B 23/02		0383-3H	G 05 B 23/02	E
	3 0 1	0383-3H		3 0 1 N
G 06 F 17/00			G 06 F 17/00	D

審査請求 未請求 請求項の数9 O.L (全8頁)

(21) 出願番号 特願平7-295064

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(22) 出願日 平成7年(1995)11月14日

(71) 出願人 000153443

株式会社日立情報制御システム

茨城県日立市大みか町5丁目2番1号

(72) 発明者 黒沢 慎光

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立情報制御システム内

(72) 発明者 前田 彰彦

茨城県日立市大みか町五丁目2番1号 株式会社日立製作所大みか工場内

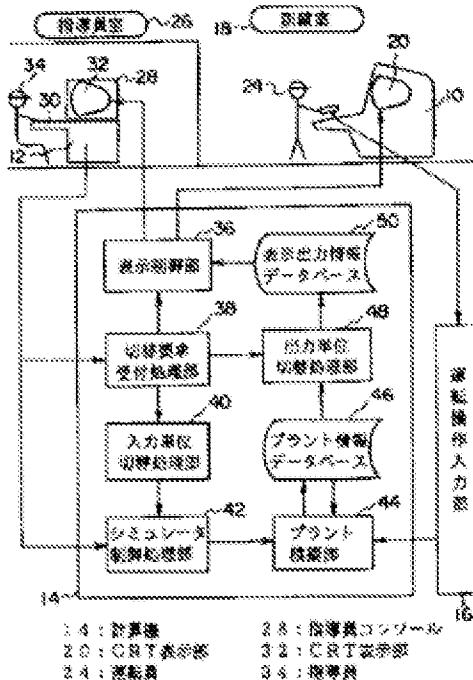
(74) 代理人 弁理士 鶴沼 長之

## (54) 【発明の名称】 表示装置およびシミュレータ

## (57) 【要約】

【課題】 単位の表示を一方の単位系から他の単位系に任意に切り替えることができる。

【解決手段】 物導員2 4の操作により従来の単位系による表示が指令されているときには、プラント情報データベース3 6のプラント情報エリア4 6と、單位エリア4 6のデータが選択され、選択されたデータに従った画像がC RT表示部3 0、3 2に表示される。このとき選軸員2 4は、従来の単位系に従った単位での選択・学習ができる。次に物導員2 4により測定単位系での表示が指令されると、出力単位切替処理部4 8により、プラント情報データベース4 6の変換後プラントデータベース4 6と、變換後単位エリア4 6とのデータが選択され、選択されたデータに従った画像がC RT表示部2 0、3 2に表示される。このとき選軸員2 4は、測定単位系に従った単位での選択・学習ができる。



## 【請求項1】

複数の単位系の単位を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、命令に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項2】

複数の単位系の単位群を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項3】

複数の単位系の単位群を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、指令に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えている表示装置。

【請求項4】

複数の単位系の単位を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項5】

複数の単位系の単位群を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報生成手段と、主操作信号に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

つけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報を生成手段によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項6】

プラントパラメータに関する複数の単位系の単位群を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、主操作操作信号に応答して主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、補助操作操作信号に応答して補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてプラントの挙動を模擬したシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報を生成手段と、主操作信号に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報を生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報を生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項7】

複数の単位系の単位群を数値に翻訳つけて記憶する単位系記憶手段と、標準操作に応答して主操作信号を出力する主操作信号出力手段と、訓練操作に応答して補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報を生成手段と、主操作信号に応答して単位系記憶手段から指定の単位系に属する単位群を数値と共に選択する単位系選択手段と、シミュレーション情報を生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する主表示手段と、シミュレーション情報を生成手段の生成によるシミュレーション情報を従った画像と共に単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画像に対応づけて表示画面上に表示する補助表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータ。

【請求項8】

変更指令手段は、変更すべき単位系に属する全ての単位群に属する変更を一括して指令してなることを特徴とする請求項1、6または7記載のシミュレータ。

【請求項9】

変更指令手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち特定の組を示す単位に属する変更を指令してなり、単位系選択手段は、変更すべき単位系に属す

る単数のうち変更指令手段により得られた特徴の数を示す報文のみを単数系記憶手段から選択してなることを特徴とする請求項4、5、6または7記載のシステム。

卷之三

100-1

【発明の属する技術分野】本発明は、表示装置およびシミュレータに係り、特に、発電所などのプラントの運転を行う者がプラントの運転を訓練したり、プラントの操作を学習したりするためのシミュレーション情報をプラントパラメータの単位とともに表示するに好適な表示装置およびシミュレータに関する。

1000 24

**【発電の技術】**近年、エネルギー需要の増大に伴って、発電所の基幹増加や大容量化が図られている。このため、各発電所の運転操作に習熟した運転員を早期に育成することが急務となっている。すなわち、発電所のより一層の安全性・信頼性の向上により、機器の故障やトラブルが減少し、実戦的発電プラントにおいて運転操作を行なう機会が減っている状況下で、発電所の基幹増加や大容量化に対応するには、多くの運転員に対して、発電プラント運転訓練シミュレータを使って各種の訓練をすることが必要不可欠くなっている。

【9003】一方、平成4年5月に統計収集法が交付され、平成5年11月に施行されたことに伴って、統計収集法に従った運用が開始されている。この統計収集法では、医療用薬系(6-1)に従った算定。すなむきS1算定の採用が義務付けられており、平成11年を最初に算定系の切り替えが行われる。

【0004】しかし、発電プラントの運転訓練用および学習用として、ダは、プラントの通常起動・停止から事故事象の訓練まで、幅広い訓練・学習ができるようになっているが、パラメータの単位は固定されており、一つのパラメータに対して複数の単位を切り換えて表示する機能は備えていない。

10000

【選別が複雑しようとする課題】従来の製造プロセス用シミュレータは単板系の切り換えについては十分に対応されておらず、このシミュレーションに画像表示されるシミュレーション情報は複数対象プロセスの单板系に接続して構成されている。例えば、一つのパラメータとして流量を例にした場合、 $(\text{トン})/\text{h}$  (時間)、 $\text{kg}/\text{m}^3$ 、 $(\text{リットル})/\text{m}^3$  (分)などの単位のうちいずれか一つを選定して使用している。これは、パラメータによって単報を切り換える必要性が比較的少ないためである。

【666】ところが、新計画法に従って国際規格系によるS1単位が発電プラントに導入されることを考慮すると、S1単位の導入に先立って、各種規格に対してシミュレータを用いてS1規格での訓練、評定の実験を行う。

用てくる。この場合、シミュレータの単位を単位、S-1 単位に切り換えたのでは従来の単位系に懸念んでいる複数回にわたっては S-1 単位での訓練・学習に多くの時間を要することになる。このため、複数の単位系から訓練単位系に移行する過程では、従来の単位系と実際単位系での訓練・学習が必要とされている。

【0007】本発明の目的は、単位の表示を一方の単位系から他の方の単位系へ任意に切り換えることができる数値装置およびレモコンユニットを提供することにある。

10 100381

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために、本発明は、複数の単位系の単位群を数値に翻訳づけて記述する単位系翻訳手段と、指令に応答して単位系記述手段から指定の単位系に該する単位群を該絶と共に選択する単位系選択手段と、単位系選択手段により選択された単位群と数値を表示画面に対応づけて表示画面上に表示する演算の表示手段と、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を操作する変更操作手段とを備えてい る表示装置を構成したものである。

20 【0009】商記表示装置を構成するに際して、表示手段を単一の表示手段として構成することができるとともに、複数系統表示手段に記憶する複数系統の構成として単一の單位を記憶するもので構成することもできる。

【0610】また、本発明は、プラントパラメータに関する複数の操作系の操作情報を効率的に収集・記憶する操作系収集手段と、本操作系収集操作に応答して本操作情報を出力する本操作信号出力手段と、補助操作系操作に応答して補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段と、主操作信号と補助操作信号に基づいてプラントの

39 楽曲を複数したシミュレーション情報を生成するシミュレーション情報を生成手段と、実操作信号に応答して単位系を操作手段から測定の単位系に属する単位群を数値と共に表示する単位系表示手段と、シミュレーション情報生成手段によるシミュレーション情報を従った映像と共に単位系表示手段により選択された単位群と数値を表示映像に対応づけて表示映画上に表示する主次表示手段と、シミュレーション情報生成手段の生成によるシミュレーション情報に従った映像と共に単位系表示手段により選択された単位群と数値を表示映像に対応づけて表示映画上に表示する細別表示手段と、単位系表示手段に対して単位系の選択の変更を指令する変更指令手段とを備えているシミュレータを構成したものである。

【6.0.1】シミュレータを構成するに際しては、半導体記憶手段に記憶する単位として、プラントパラメータ以外の単位を記憶することができるとともに、複数の算術系の単位として單一の単位を記憶するようすることもできる。さらにモード操作用出力手段として、蓄積操作に影響して主操作信号を出力するものとし、確実操作用出力手段として、訓練操作に応答して補助操作信号を

39 用意するものとすることである。

【0012】さらに、シミュレータを構成する際しては、以下の要項を付加することできる。

【0013】(1) 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する全ての単位群に関する変更を一括して指令してなる。

【0014】(2) 変更指令手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち特定の群を示す単位に属する変更を指令してなり。単位系選択手段は、変更すべき単位系に属する単位のうち変更指令手段により指令された特定の群を示す単位のみを単位系選択手段から選択してなる。

【0015】前述した手段によれば、単位系選択手段に対して単位系の選択の変更を指令するだけで、単位の選択を一方の単位系から他方の単位系に任意に切り換えることができる。例えば、単位の表示を従来の単位系から国際単位系に切り換えることができ、逆に、国際単位系から従来の単位系に任意に切り換えることができる。

【0016】シミュレータにおいて、単位の表示が一方の単位系から他方の単位系に任意に切り換えることができると、各単位系の単位を比較しながら各単位系の単位での数値・学習を行なうことができると共に、切り換えられた単位での数値・学習を行なうことができる。また、シミュレータの機能対象として、例えば、プラントが用いられている場合、プラントに用いる単位系が切り替わっても、プラントの運転員は、プラントを実際に運転する前に、単位系の切り換えに伴う運転感覚の相違を訓練・学習することができる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を簡単に説いて説明する。

【0018】図1は、本発明をプラント運転訓練シミュレータに適用したときのプロック構成図である。図1において、プラント訓練シミュレータは、原子力発電所を模擬対象とし、原子力発電所の運動員を連絡する装置として、機械制御盤10、操作制御盤12、計算機14、運転操作入力部16を備えて構成されている。

【0019】機械制御盤10は、原子力発電所に実際に設置される制御盤を模擬したものとして構成され、訓練盤18に設置されている。機械制御盤10にはCRT表示部20、各種の操作スイッチ22が設けられている。CRT表示部20の表示表面上には計算機14で生成されたシミュレーション情報に従ったプラントの状態を示す画像が表示されるようになっている。そして運転員14がCRT表示部20の表示画面を見ながら操作スイッチ22を操作。例えば、補助機器運転操作あるいは訓練操作すると、操作スイッチ22の操作に応じた補助操作信号が運転操作入力部16を通して計算機14に入力されるようになっている。すなわち操作スイッチ22は運転員14の操作に応答して補助操作信号を出力する補助操作信号出力手段として構成されている。

【0020】一方、操作制御盤12は機械制御盤10に設

置されており、操作制御盤12には指導員のシートル28、キーボード上に配置された各種の操作スイッチ30が設けられている。指導員コンソール38には心臓手表示器32が収納されており、CRT表示部32の表示画面上に於、計算機14で生成されたシミュレーション情報に関する画像として、運転員14の操作に伴う画像やプラントの運動に関する画像が表示されるようになっている。そして指導員34がCRT表示部32の画面を見ながら操作スイッチ30を操作。例えば、モード選択操作あるいは訓練操作すると、各操作スイッチ30の操作に応じた主操作信号が計算機14へ出力されるようになっている。すなわち、操作スイッチ30は単位系の変更などを指定するための主操作信号を出力する主操作信号出力手段として構成されている。

【0021】計算機14は、表示制御部36、切替要求受付処理部38、入力単位切替処理部40、シミュレータ制御処理部42、プラント情報部44、プラント情報データベース46、出力単位切替処理部48、表示制御部36がCRT表示部20なり、22に接続され、切替要求受付処理部38、シミュレータ制御処理部42が操作スイッチ30に接続され、プラント情報部44が運転操作入力部16にそれぞれ接続されている。

【0022】切替要求受付処理部38は、指導員34の操作により、プラントパラメータに関する単位系の切り替えが指令されたとき。例えば、従来の単位系から国際単位系(3.1単位系)への切り替えが指令されたときに、単位系の切替要求を受け付け、この処理結果を表示制御部36、入力単位切替処理部40、出力単位切替処理部48へ出力するようになっている。人力単位切替処理部40は、プラントパラメータに関する単位系が従来の単位系から国際単位系へ切り替えられたときでも、シミュレータ制御処理部44が従来の単位系で各種の制御処理が実行できるように、国際単位系の各種単位(単位群)に対応した変換係数に関する信号をシミュレータ制御処理部44へ出力するようになっている。

【0023】シミュレータ制御処理部42は、指導員34の操作に伴う主操作信号に応答して各種の制御処理を実行するようになっている。例えば、シミュレータ制御処理部42は、シミュレータの制御処理として、シミュレータの起動、瞬停車に際する制御信号を生成したり、異常事象の機械的発生要求/解除要求、シミュレータの初期化などに際する制御信号を生成し、生成した制御信号をプラント情報部44へ出力するようになっている。プラント情報部44は、シミュレータ制御処理部42、運転操作入力部16からの信号とプラント情報データベース46のプラント情報を基づいてプラントの運動としてプラントの異常事象を模擬し、模擬結果をシミュレーション情報に譲るプラントパラメータのデータなどをとしてプラント情報データベース46へ格納するよう

30 38 30 38

7

になっている。すなわちシミュレータ制御処理部4.2とプラント情報部4.4はシミュレーション装置生成手段として構成されている。

【0024】プラント情報データベース4.6は、プラント系統圖に關するデータやプラント系統圖に關する各種系に關するデータを格納するとともに、これらのデータ以外に、従来の単位系および国際単位系に關する各種の単位換算機能について記憶する単位系記憶手段として、各種の記憶エリアを備えている。すなわち、プラント情報データベース4.6には、図3に示されるように、プラント機械部4.4で生成された従来の単位系に關するプラントパラメータのデータを格納するエリアとして、プラントデータエリア4.6a、単位エリア4.6bが設けられている。プラントデータエリア4.6aには圧力や流量などに關する数値のデータが格納され、単位エリア4.6bには圧力や流量に關する従来の単位系の各種単位。例えば、 $Kg/cm^2$ 、 $t/h$ …に關するデータが格納されている。さらにプラント情報データベース4.6には変換係数エリア4.6c、変換後プラントデータエリア4.6d、変換後単位エリア4.6eが設けられている。変換係数エリア4.6cに格納された数値のデータは、従来の単位系の数値を国際単位系の数値に変換するためのデータとして格納されている。変換係数エリア4.6c内の数値は一定周期ごとにプラントデータエリア4.6aの数値と掛け算され、掛け算された結果が変換後プラントデータエリア4.6dに格納されるようになっている。変換後プラントデータエリア4.6dには従来の単位系の各種数値に關するデータが格納され、変換後単位エリア4.6eには国際単位系に關する各種単位（単位群）。例えば、MPa、 $Kg/cm^2$ …に關するデータが格納されている。そして、プラント機械部4.2で生成されたプラントパラメータに關する圧力の数値として、例えば1.4、3が得られたときには、この数値に対して一定周期ごとに変換係数エリア4.6cの数値として0.098が掛け算され、この値が1.4のとして変換後プラントデータエリア4.6dに格納される。すなわちプラント情報データベース4.6は単位系記憶手段として構成されている。また、従来の単位系から国際単位系への変換は、プラントパラメータ1つに対して複数の単位についても行なうことができる。この場合、変換係数エリア4.6c、変換後プラントデータエリア4.6d、変換後単位エリア4.6eとしては、変換の数に對応したエリアが必要となる。例えば、プラントパラメータとして圧力を複数の単位、MPa、 $Kg/cm^2$ …に変換するときには、表示単位の群が違うエリアを設ける必要がある。

【0025】出力単位切替処理部4.8は、制御要求受付処理部3.8で従来の単位系を受け付けているときには、プラント情報データベース4.6からプラント情報に關するデータとともに、プラントデータエリア4.6a、単位エリア4.6bのデータを選択し、制御要求受付処理部3.

8

8が従来の単位系から国際単位系への切替要求を受け付けたときには、プラント情報に關するデータとともに、変換後プラントデータエリア4.6d。変換後単位エリア4.6eからのデータを選択し、選択したデータを表示出力情報データベース5.0へ格納する単位系選択手段として構成されている。表示出力情報データベース5.0に格納された各種データは表示制御部3.8からの命令に応じて映像信号に変換され、既定のタイミングで順次CRT表示部2.0、3.2へ出力されるようになっている。各CRT表示部2.0、3.2の表示画面にはシミュレーション情報に従った映像とともにプラントパラメータに關する映像が表示される。すなわち、主表示手段としてのCRT表示部3.2と輔助表示手段としてのCRT表示部2.0の各表示画面上にはプラント系統圖に關する映像が表示されるとともにプラントパラメータに關する単位や数値の系統圖の要素の映像に対応づけて表示される。

【0026】上記構成において、指揮員3.4の操作により、モードスイッチ3.0が操作され、従来の単位系による表示が指定されているときには、CRT表示部2.0、3.2の表示画面上には、図3に示されるように、プラント系統圖として、原子炉5.2、バルブ5.4、ポンプ5.6を要素とする系統圖が表示される。このとき原子炉5.2の原子炉パラメータ6.0として、原子炉圧力や原子炉水位が数値と單位とともに原子炉5.2の映像に対応づけて表示されるとともに、ポンプ5.6のポンプパラメータ6.2として圧力と流量が数値および単位とともにポンプ5.6の映像に対応づけて表示される。ポンプパラメータ6.3としては、例えば、ポンプ入口圧力、ポンプ出口圧力、ポンプ出口流量などを示していることができる。またこれらのパラメータの他に、パラメータ変換トレンド6.8が系統圖とともに表示される。このパラメータ変換トレンド6.8は、継続的パラメータの変化を表示し、横軸に時間の経過を表示している。なお、縦軸と横軸には逆の値を用いることもできる。また、この場合、従来の単位系が採用されているため、図3に示されるように、原子炉パラメータ6.0の圧力の単位として $Kg/cm^2$ が用いられ、原子炉水位の単位としてmmが用いられる。ポンプ5.6の流量の単位として $m^3/h$ が用いられている。このとき運動性2.4は従来の単位系で表されたされたプラントの子機を見ながら各種の操作を行なうことができ、従来の単位系による運転・子機を行なうことができる。

【0027】次に、指揮員3.4の操作により、従来の単位系から国際単位系への変換が指令されると、出力単位切替処理部4.8の処理により、プラント情報データベース4.6のデータのうち変換後プラントデータエリア4.6d、変換後単位エリア4.6eのデータが選択され、選択されたデータに従った映像が各CRT表示部2.0、3.2の画面に表示される。すなわち、図4に示すように、表示画面上には、国際単位系に従った単位で各種のプラ

ントパラメータ、例えば、原子炉パラメータ6.0、ポンプパラメータ6.2、パラメータ変化トレンド5.8が表示される。すなわち原単位圧力やポンプ圧力の単位が統一されて表示され、電子録画機の単位がmmで表示される。

またパラメータ変化トレンド5.8も国際単位系の単位に合わせた単位MPaで表示される。そして表示画面上の単位が国際単位系の単位に切り替わった後は、運転員3-4が国際単位系に従った画像を見ながら各種の操作を行なうことができ、国際単位系による運転・学習を行なうことができる。

【0028】本実施形態においては、単位系の切り替えをキーボード上の操作スイッチ3.0の操作に従って行なうことについて述べたが、操作スイッチの代わりに、マウス、タッチスクリーンなどを用いることができる。

【0029】さらに、図5に示すように、指導員コンソール2-8のCRT表示部3-2の画面七に表示単位切り替え装置用の画像を表示し、この画像をマウスなどで設定することによって各種の切り替えを行なうことができる。

【0030】例えば、表示画面上に、底切替モード4のエリアと側面切替モード6のエリアを設け、一括切替モード4のエリアには從来単位系6.8を選択するためのエリアを設けるとともにS1単位系7.0を選択するためのエリアを設ける。さらに側面切替モード6のエリアには、プラントパラメータの選択エリアとして、例えば圧力7.2、流量7.4を選択するためのエリアを設け、圧力7.2のエリアには圧力単位変換装置7.8の中から任意の単位を選択する。流量7.4の中には、流量単位変換装置7.8の中から任意の単位を選択する。そして画像表示されている全ての単位を從来の単位系に一括して切り替えるときには、從来単位系6.8のエリアを選択し、全ての単位を国際単位系の単位に一括して切り替えるときにはS1単位系7.0を選択する。

【0031】一方、表示されている単位群のうち同一の単位に属する単位ごとに切り替えるときには、側面切替モード6のエリアに表示されている単位の中から任意の単位を選択する。例えば、圧力の単位を任意の単位で表示したときには、圧力単位変換装置7.6の中から任意の単位を選択し、また、流量の数量を選択するときには、流量単位変換装置7.8の中から任意の単位を選択する。なお、仮想の単位を選択する場合、該単位圧力だけでなく、他のパラメータの単位を任意に選択するときには、これらのパラメータについてもスクロール操作などで他のパラメータの選択範囲を狭小することによって、任意のパラメータに属する単位を選択することができる。

【0032】CRT表示部2-9の画面七に表示されたプラントパラメータのうち同一のパラメータの単位のみを任意に変更する場合、例えば、図6に示すように、ポンプ5.6のポンプパラメータ6.2の出力圧力の単位のみを変更するときには、指導員コンソール2-8のCRT表示部3-2の画面七に単位選択モードの画像を表示する。そし

て、指導員3-4が表示された単位選択モードの中から、圧力の単位として、『MPa』を選択したときには、ポンプ5.6の出力圧力の単位のみが国際単位系の単位に変更される。

【0033】本実施形態によれば、単位の表示を一方の単位系から他の単位系に任意に切り替えることができるため、従来の単位系および国際単位系による運転・学習を同一の画面に行なうことができ、プラントパラメータの単位系が従来の単位系から国際単位系に切り替えられても、運転員2-4が原子力発電所を実際に運転する前に、単位系の切り替えに伴う運転感覚の相違を訓練・学習することができる。

【0034】また複数の発電プラントにおいて、従来の単位系と国際単位系が混在する場合でも、同一対象の単位系にも対応した運転・学習を行なうことができる。

【0035】本実施形態によれば、シミュレータ制御処理部4-2、プラント機器部4-4は従来の単位系での操作計算を行なうようしているため、シミュレータ制御処理部4-2、プラント機器部4-4として計算のものを用いることができる。

### 【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、単位の表示を一方の単位系から他の単位系に任意に切り替えることができる。また本発明によれば、シミュレータに表示される単位を一方の単位系から他の単位系に任意に切り替えることができるので、複数の単位系による運転・学習を行なうことができ、シミュレータの対象に使用される単位系が切り替わっても、シミュレータの対象を実際に運転する前に、単位系の切り替えに伴う運転感覚の相違を訓練・学習することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す運転訓練シミュレータのブロック構成図である。

【図2】図1に示すプラント機器データベースの具体的構成図である。

【図3】従来の単位系による主界面を示す図である。

【図4】国際単位系による表示例を示す図である。

【図5】表示単位設定方法を説明するための図である。

【図6】単位切替設定方法を説明するための図である。

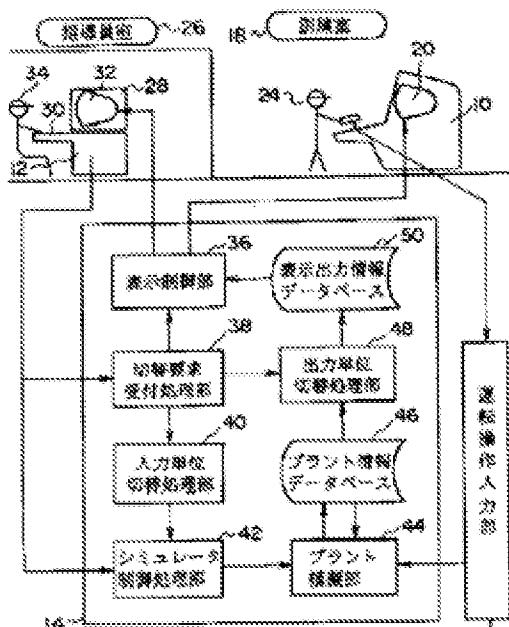
### 【各号の説明】

- 1.0 機器制御部
- 1.2 指導制御部
- 1.4 計算機
- 1.6 運転操作入力部
- 2.0 CRT表示部
- 2.2 操作スイッチ
- 2.4 運転員
- 3.0 操作スイッチ
- 3.2 CRT表示部
- 3.4 指導員

- 3.6 表示制御部  
 3.8 初替要求受付処理部  
 4.0 入力単位切替処理部  
 4.2 シミュレータ制御処理部  
 4.4 プラント機能部  
 4.6 プラント情報データベース  
 4.8 出力單元切替処理部

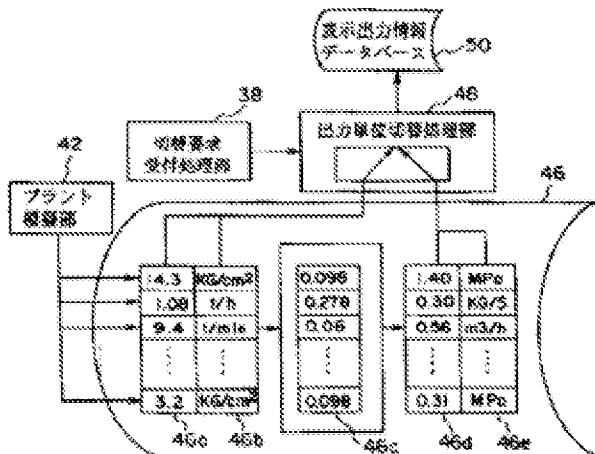
- 5.0 表示出力情報データベース  
 4.6 a プラントデータエリア  
 4.6 b 値換エリア  
 4.6 c 変換係数エリア  
 4.6 d 変換後プラントデータエリア  
 4.6 e 変換後單位エリア

【図1】

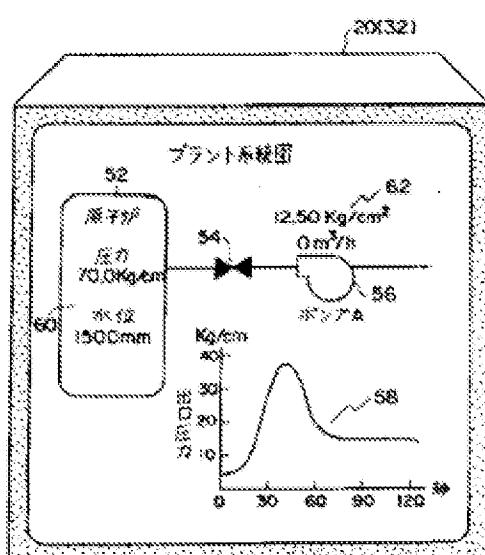


1.4: 計算機  
 2.0: CRT表示器  
 2.4: 指示器  
 3.6: 指揮員コンピュータ  
 3.8: 指揮要求受付装置  
 3.9: 指揮員  
 3.2: 指揮要領書  
 3.4: 指揮員

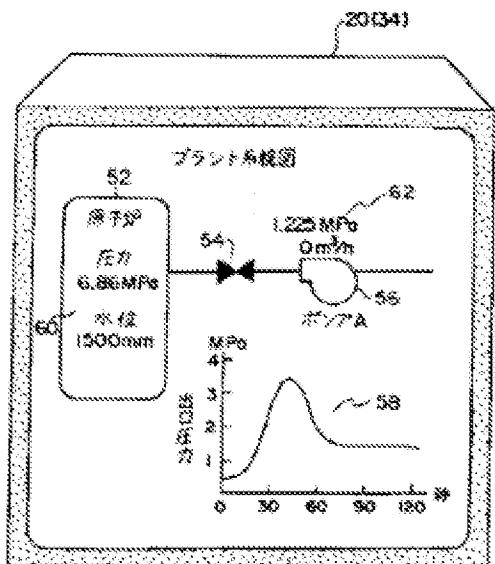
【図2】



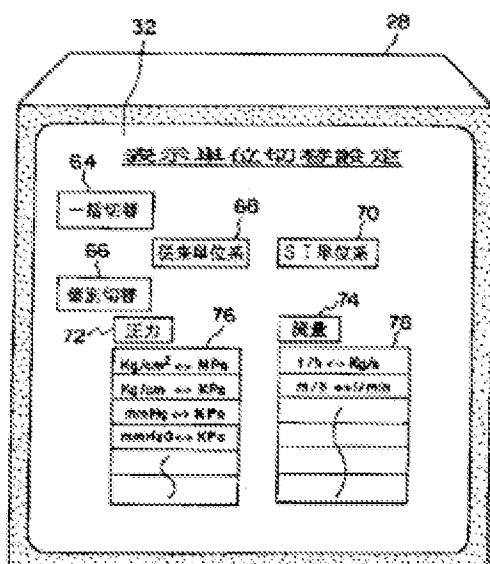
【図3】



【図4】

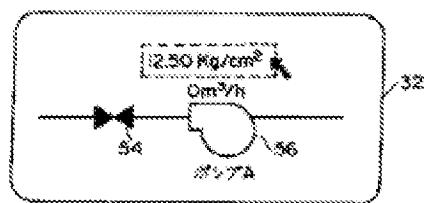


【図5】

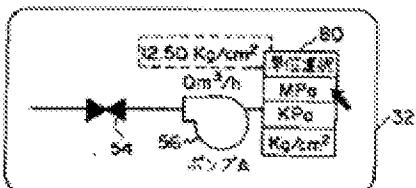


【図6】

(a)



(b)



(c)

